



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0071786  
Application Number

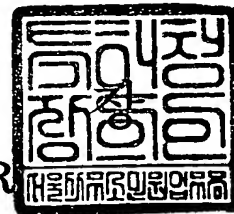
출원년월일 : 2003년 10월 15일  
Date of Application OCT 15, 2003

출원인 : 현대자동차주식회사  
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 11 월 13 일

특 허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.10.15
【발명의 명칭】	차량용 산소센서의 가열 제어장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	OXYGEN SENSOR HEATING CONTROL METHOD OF VEHICLE
【출원인】	
【명칭】	현대자동차주식회사
【출원인코드】	1-1998-004567-5
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	오원석
【포괄위임등록번호】	2001-042007-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권영수
【성명의 영문표기】	KWON, YOUNG SOO
【주민등록번호】	641111-1455422
【우편번호】	441-838
【주소】	경기도 수원시 권선구 금곡동 66 강남아파트 103동 1306호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤종석
【성명의 영문표기】	YOON, JONG SEOK
【주민등록번호】	581110-1318427
【우편번호】	463-718
【주소】	경기도 성남시 분당구 금곡동 청솔마을 성원아파트 706동 1002호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신기하
【성명의 영문표기】	SHIN, KI HA

【주민등록번호】	641128-1682819		
【우편번호】	683-450		
【주소】	울산광역시 북구 중산동 중산현대아파트 201동 1801호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	7	항	333,000 원
【합계】	362,000 원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통		

## 【요약서】

## 【요약】

배기가스에서 질소산화물(NOx)의 배출을 최소화하고, OBD 법규를 만족하도록 하는 산소 센서의 가열 제어에 관한 것으로,

엔진 시동이 검출되면 산소센서의 가열 팩터를 1로 설정한 후 엔진 회전수 및 부하에 따라 설정된 테이블에서 가열 팩터값을 추출하여 히터의 가열 듀티를 제어하는 과정, 산소센서의 활성화 진행에 따라 검출되는 평균 출력 전압이 설정된 기준값 이하로 검출되는지를 판단하는 과정, 평균 출력전압이 기준값 이상이면 가열 팩터를 증가시켜 활성화를 촉진시키고, 기준값 이하이면 과열 방지를 위해 가열 팩터를 감소시켜 듀티 제어하는 과정, 감소 제어되는 가열 팩터의 듀티값이 설정된 기준값 이하인지를 판단하는 과정, 산소센서의 활성화 진행에 따라 판독되는 P-JUMP 학습값이 설정된 기준시간을 초과하는지를 판단하는 과정, 산소센서의 활성화 진행에 따라 판독되는 OBD 진단지수가 설정된 제1기준값을 초과하는지를 판단하는 과정, P-JUMP 학습값이 설정된 기준시간을 초과하거나 OBD 진단지수가 설정된 제1기준값을 초과하는지를 판단하는 과정과, 상기 감소 제어되는 가열 팩터 듀티가 설정된 기준값 이하이고, P-JUMP 학습값이 설정된 기준시간을 초과하거나 OBD 진단지수가 설정된 제1기준값을 초과하면 산소센서의 열화를 방지하기 위하여 제1림프 홈 모드로 진입하여 가열 팩터의 최소값을 1로 설정하여 가열 듀티를 제어하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 산소센서의 가열 제어방법을 제공한다.

또한, P-JUMP 학습값이 설정된 기준시간을 초과하거나 OBD 진단지수가 설정된 제1기준값을 초과하는 조건 모두를 만족하지 않으면 산소센서의 OBD 진단지수가 설정된 제2기준값을 초과하는지를 판단하여 초과하는 경우 산소센서의 열화를 방지하기 위하여 제2림프 홈 모드로 진

입하여 가열 팩터의 최소값을 1.25로 일정시간 유지하여 가열 듀티 제어하는 것을 특징으로 하는 차량용 산소센서의 가열 제어방법을 제공한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

산소센서, 가열 제어, 듀티 제어, 열화지수

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

차량용 산소센서의 가열 제어장치 및 방법{OXYGEN SENSOR HEATING CONTROL METHOD OF VEHICLE}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 차량용 산소센서의 제어장치에 대한 개략적 구성도.

도 2는 본 발명에 따라 차량용 산소센서의 가열 제어를 실행하는 실시예의 흐름도.

도 3은 종래의 차량에 적용되는 산소센서의 고장으로 인한 경고등 점등 발생 분포도.

도 4는 종래의 차량에 적용되는 산소센서의 P-JUMP 학습에 대한 그래프.

도 5는 종래의 차량에 적용되는 산소센서의 가열 팩터에 대한 그래프.

도 6은 종래의 차량에 적용되는 산소센서의 SWT 지수에 대한 그래프.

도 7은 종래의 차량에 적용되는 산소센서의 주파수 지수에 대한 그래프.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 차량용 배기가스에서 질소산화물( $\text{NO}_x$ )의 배출을 최소화하는 산소센서의 가열 제어장치 및 방법에 관한 것이다.]

<9> 일반적으로 차량에서 산소센서의 가열 제어는 산소센서에 포함되어 있는 전기히터를 듀티(Duty) 제어함으로써 설정된 작동 온도에 도달시켜 배기가스의 희박 또는 농후 상태를 판단하고, 이를 통해 공연비의 최적화를 유도하여 배기가스의 유해물질 배출을 저감시키는데 있다.

- <10> 여기서, 히터는 피드백 제어되는데 일반적인 가열 듀티는 엔진 회전수와 부하에 의한 기본 테이블 값에 피드백 팩터(Feedback Factor) 값을 곱한 값으로 제어된다.
- <11> 상기에서 피드백 팩터는 산소센서의 출력전압에 의해서 결정되는데 출력 전압의 평균값이 설정된 값 미만인 경우에는 가열 팩터는 감소하고, 설정된 값 이상이면 가열 팩터는 증가하도록 구현되어 있다.
- <12> 현재 미국 환경청에서 실시하고 있는 OBD 법규는 차량의 배기가스 수준이 일정 규제치를 초과할 정도로 산소센서가 열화되면 경고등을 점등시켜 운전자로 하여금 필요한 정비 서비스를 받을 수 있도록 하고 있다.
- <13> 이러한 규제에 따라 현재 북미에 수출되고 있는 차량에 적용되어 양산되고 있는 티타니아 타입(Type)의 산소센서의 경우 조기에 열화되어 엔진 경고등이 점등되고, 미국 환경청에서 실시하는 OBD법규 규제치를 초과하는 등의 필드(Field) 문제가 발생되고 있는 상태이다.
- <14> 현재 조사된 산소센서의 문제 특성은 다음과 같다.
- <15> 먼저, 경고등이 점등되는 유형으로는 첨부된 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 티타니아 타입 산소센서의 조기 열화에 의해 배기가스의 희박에서 농후 혹은 농후에서 희박으로 전환이 지연되어 임계시간으로 초과하는 스위치 타임 에러(Switching Time Error)의 경우 대략 38%를 차지하고 있다.
- <16> 스위치 타임의 에러는 희박에서 농후로의 전환에 대한 지연이 상대적으로 많이 검출된다.
- <17> 또한, 비 활성화 에러가 대략적으로, 10%를 차지하고, 회로상의 이상이 대략적으로 12%를 차지하며, 신호의 판독이 이루어지지 않는 경우가 대략적으로 27%를 차지하고 있다.

<18> 또한, 경고등 점등으로 필드에서 수거된 고품(Aged Device) 센서의 특성을 재현한 결과 도 4에서 알 수 있는 바와 같이 최대값(850ms)쪽으로 학습이 진행되는 P-JUMP 학습 과다 현상이 발생되고, 도 5에서 알 수 있는 바와 같이 산소센서의 출력 신호 특성에 의존하여 히터를 제어하는 가열 팩터가 최소값, 예를 들어 0.5로 수렴하는 가열 팩터의 저하가 발생되고 있으며, 도 6 및 도 7에서 알 수 있는 바와 같이 스위칭 시간 및 주파수 지수의 과다가 발생하는 문제점이 검출된다.

<19> 또한, 경고등이 점등된 고품을 장착하고 촉매는 실차 100K 고품을 적용하여 배기가스를 확인한 결과 하기의 표 1과 같은 특성이 검출됨이 확인되었으며, 이에 따라 질소산화물(NOx)의 배출이 50K 또는 100K 시점의 규제치를 초과하는 결과가 확인되었다.

<20> 【표 1】

구 분		NMHC	CO	NOx	비고
제1차종	규제	0.156	4.2	0.6	100K
	결과	0.055	0.54	2.05	
제2차종	규제	0.130	5.5	0.5	100K
	결과	0.045	0.98	0.84	

<21> 이상에서 설명한 바와 같이 종래의 차량에 적용되어 양산되고 있는 티타니아 산소센서의 조기 열화에 의해 OBD 지수가 최고값에 도달하고, 가열 팩터가 현재 설정된 최고값으로 고정되며, P-JUMP 학습값 역시 현재 설정된 최대값으로 수렴하며, 배기가스의 질소산화물(NOx) 역시 규제치를 초과하는 단점이 발생하며, 이로 인하여 빈번한 경고등 점등 에러가 발생하는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <22> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명한 것으로, 그 목적은 현재 차량에 적용되어 양산되고 있는 티타니아 타입의 산소센서의 열화 수준이 설정된 일정 기준을 초과하는 경우 히터 가열 제어를 통해 산소센서의 특성을 개선하고, 배기가스에서 질소산화물( $\text{NO}_x$ )이 규제치를 만족하도록 한 것이다.
- <23> 즉, 산소센서의 열화 수준이 설정된 조건을 초과하는 경우에 가열 팩터를 상승하는 방향으로 제어하여 산소센서의 안정화를 제공하도록 한 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <24> 상기와 같은 목적을 실현하기 위한 본 발명은 엔진 시동이 검출되면 산소센서의 가열 팩터를 1로 설정한 후 엔진 회전수 및 부하에 따라 설정된 테이블에서 가열 팩터값을 추출하여 히터의 가열 듀티를 제어하는 과정; 산소센서의 활성화 진행에 따라 검출되는 평균 출력 전압이 설정된 기준값 이하로 검출되는지를 판단하는 과정; 평균 출력전압이 기준값 이상이면 가열 팩터를 증가시켜 활성화를 촉진시키고, 기준값 이하이면 과열 방지를 위해 가열 팩터를 감소시켜 듀티 제어하는 과정; 감소 제어되는 가열 팩터의 듀티값이 설정된 기준값 이하인지를 판단하는 과정; 산소센서의 활성화 진행에 따라 판독되는 P-JUMP 학습값이 설정된 기준시간을 초과하는지를 판단하는 과정; 산소센서의 활성화 진행에 따라 판독되는 OBD 진단지수가 설정된 제1기준값을 초과하는지를 판단하는 과정; P-JUMP 학습값이 설정된 기준시간을 초과하거나 OBD 진단지수가 설정된 제1기준값을 초과하는지를 판단하는 과정과; 상기 감소 제어되는 가열 팩터 듀티가 설정된 기준값 이하이고, P-JUMP 학습값이 설정된 기준시간을 초과하거나 OBD 진단지수가 설정된 제1기준값을 초과하면 산소센서의 열화를 방지하기 위하여 제1림프 홈 모드로 진

입하여 가열 팩터의 최소값을 1로 설정하여 가열 듀티를 제어하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 산소센서의 가열 제어방법을 제공한다.

<25> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<26> 도 1에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명에 따른 차량용 산소센서 제어장치는, 크랭크 샤프트의 회전 각도 검출을 통해 현재의 엔진 회전수를 검출하는 엔진 회전수 검출부(10)와, 엔진에 미치는 부하 정도를 검출하는 부하 검출부(20)와, 상기 엔진 회전수 및 부하 정도와 배기가스에 포함된 산소 농도로부터 공연비의 희박 혹은 농후 여부를 판단하는 연료 분사량을 제어하며, 산소센서(40)의 최적 활성화를 위해 내부의 히터 가열을 제어하는 제어부(30)를 포함하여 구성된다.

<27> 상기한 구성 이외에 차량에는 다양한 검출수단 및 제어수단이 포함되나, 본 발명에 직접 연관되지 않는 수단들에 대해서는 구체적인 설명을 생략한다.

<28> 상기한 기능을 포함하는 본 발명의 구성으로부터 산소센서의 히터 가열을 제어하는 동작을 도 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<29> 엔진 시동 온이 검출되면 제어부(30)는 산소센서(40)의 활성화를 유지시키기 위하여 히터 가열 팩터를 최대값, 예를 들어 1로 설정하여(S101) 통상의 히터 가열을 제어한다(S102).

<30> 이때, 히터 가열에 대한 듀티값은 엔진 회전수 및 부하에 따라 설정된 기본 테이블로부터 추출되는 가열 팩터 값을 적용한다.

- <31>       상기와 같이 산소센서(40)내의 히터 가열에 따라 산소센서(40)가 활성화되어 제어부(30)에 피드백 검출되는 산소센서(40)의 평균 출력 전압값이 설정된 제1기준값, 바람직하게는 2.5V 이하로 검출되는지를 판단한다(S103).
- <32>       상기에서 산소센서(40)에서 피드백 검출되는 평균 출력 전압값이 설정된 기준값 이상으로 검출되면 제어부(30)는 히터 가열 팩터값을 증가시켜 산소센서(40)가 최적의 상태로 활성화가 될 수 있도록 유도하여 준다(S104).
- <33>       상기 S103의 판단에서 산소센서(40)에서 피드백 검출되는 평균 출력 전압값이 설정된 제1기준값 이하인 상태로 검출되면 제어부(30)는 히터의 과열로 인한 산소센서(40)의 열화를 방지하기 위하여 엔진 회전수 및 부하의 조건에 따라 가열 팩터를 설정된 값으로 감소 제어한다(S105).
- <34>       상기와 같이 히터 가열을 감소 제어하는 과정에서 가열 팩터값이 설정된 기준값, 바람직하게는 0.65 이하의 값으로 제어되는지를 판단한다(S106).
- <35>       상기 S106의 판단에서 히터 가열 팩터값이 설정된 기준값 이상이면 상기 S105의 과정으로 리턴하여 가열 팩터값의 감소를 반복적으로 실행하여 기준값 이하로 도달되도록 한다.
- <36>       또한, 엔진 시동과 동시에 P-JUMP값을 판독하여(S201) 설정된 기준값, 바람직하게는 350ms 이상으로 검출되는지를 판단한다(S202).
- <37>       그리고, 산소센서(40)의 상태를 검출하고 이로부터 OBD 진단 결과를 판단하여(S301) 산소센서(40)의 OBD 진단지수가 설정된 제1임계값, 바람직하게는 50% 이상인지를 판단한다(S302).

- <38>        즉, 산소센서(40)의 희박(Lean)/농후(Rich) 반전에 대한 스위칭 시간인 SWT(Switching Time) 지수가 50% 이상이고, 산소센서(40)의 희박/농후 반전에 따른 주파수 변환에 대한 REQ 지수가 75% 이상인지를 판단한다.
- <39>        상기 S202의 판단 결과 P-JUMP 판독값이 설정된 기준값 이상으로 검출되거나 S302 판단 결과 산소센서(40)의 OBD 진단지수가 설정된 제1임계값, 바람직하게는 50% 이상으로 검출되는지를 판단한다(S401).
- <40>        상기 S401의 판단결과 어느 하나가 만족하고 상기 S106의 판단 결과 산소센서(40)의 가열 팩터값이 설정된 기준값 이하를 만족하는지를 판단한다(S501).
- <41>        상기 S501에서 두 가지의 조건이 만족하는 것으로 판단되면 제어부(30)는 산소센서(40)의 조기 열화를 방지하기 위하여 림프 홈 모드(Rimp Home Mode)로 진입하여 가열 팩터의 최소값을 1.0으로 고정시킨 다음 상기 S102의 과정으로 리턴한다(S601).
- <42>        또한, 상기 S401의 판단에서 조건을 만족하지 않으면 제어부(30)는 산소센서(40)의 OBD 진단지수가 설정된 제2임계값, 바람직하게는 80% 이상으로 검출되고, 냉각수의 온도가 설정된 기준값, 예를 들어 85℃ 이하를 만족하는지를 판단한다(S701).
- <43>        상기에서 산소센서(40)의 OBD 진단지수는 산소센서(40)의 희박(Lean)/ 농후(Rich) 반전에 대한 스위칭 시간인 SWT(Switching Time) 지수가 80% 이상이고, 산소센서(40)의 희박/농후 반전에 따른 주파수 변환에 대한 REQ 지수가 90% 이상인지를 판단한다.
- <44>        상기 S701의 판단결과 산소센서(40)의 OBD 진단지수가 제2임계값 이상으로 검출되지 않거나 냉각수의 온도가 설정된 기준온도를 이상을 유지하고 있으면 상기 S301의 과정으로 리턴하고, 산소센서(40)의 OBD 진단지수가 제2임계값 이상으로 검출되고, 냉각수의 온도가 설정된

기준 온도 이하의 상태를 유지하고 있으면 산소센서(40)의 조기 열화를 방지하기 위하여 제2림프 홈 모드로 진입하여 가열 팩터의 최소값을 1.25로 설정하여 설정된 일정시간, 바람직하게는 45초 동안 유지하고, 상기 S102의 과정으로 리턴한다(S702).

<45> 상기한 제어를 적용하여 시험한 결과는 하기의 표 2와 같은 특성이 추출됨이 확인되었다

<46> 【표 2】

구분		SWT 지수		(기준값/변경값) FRQ 지수		P-JUMP 학습
		회박→농후	농후→회박	회박→농후	농후→회박	
제1차종	B1	101/53	76/54	63/48	71/62	850/617
	B2	115/57	75/58	56/52	72/63	850/583
제2차종	B1	92/46	55/33	38/35	79/69	850/569
	B2	31/31	23/20	39/35	76/67	818/547
제3차종	B1	100/36	72/27	53/40	83/59	750/497
	B2	81/44	39/34	44/36	80/55	760/551

<47> 상기한 표 2에서 알 수 있는 바와 같이 OBD 규제치의 측면에서 보면 문제시 되는 SWT 지수의 회박에서 농후로의 변환시에 대한 지수는 최대 64% 정도 향상되었음이 확인되었으며, P-JUMP 학습값도 기준 상태인 850ms에서 547 ~ 617ms까지 낮아짐이 확인되었고, 산소센서의 팁 온도 역시 기준값에서  $600 \pm 20^{\circ}\text{C}$  범위에서  $700 \pm 20^{\circ}\text{C}$  수준으로 향상되었음이 확인된다.

<48> 또한, 실차 100K의 고품 촉매 장착 상태에서 배기가스의 상태에 대한 결과는 하기의 표 3과 같이 확인되었다.

<49> 【표 3】

구분		NMHC	CO	NOx	비고
제1차종	규제값	0.156	4.2	0.6	100K
	결과값	0.055/0.085	0.54/1.47	2.05/0.41	
제2차종	규제값	0.130	5.5	0.5	100K
	결과값	0.045/0.047	0.98/0.99	0.84/0.17	
제3차종	결과값	0.052/0.049	0.85/1.03	1.12/0.23	



<50>        상기의 표 3에서 알 수 있는 바와 같이 질소산화물(NOx)에 대한 배기가스의 경우 기준 값 대비 최대 80% 정도 저감되었음이 확인되며, 탄화수소(HC) / 일산화탄소(CO)의 경우는 동등하거나 다소 증가는 경향이 있으나 OBD 규제치를 벗어나지 않음이 확인되었다.

**【발명의 효과】**

<51>        이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 산소센서의 히터 가열 제어를 통해 산소센서의 열화지수가 개선되어 OBD 규제치를 만족시키고, P-JUMP 학습값이 저감되며, 산소센서의 팁 온도 측면에서도 적정 수준을 유지함으로써 공연비 피드백 제어에 안정성을 제공한다.

<52>        또한, OBD 규제치를 만족하는 배기가스의 안정화를 제공하여 차량의 안정성 및 신뢰성을 제공한다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

차량에 있어서,

배기가스에 포함된 산소농도를 검출하는 수단;

크랭크 샤프트의 회전 각도 검출을 통해 엔진 회전수를 검출하는 수단;

엔진에 미치는 부하 정도를 검출하는 수단 및;

상기 엔진 회전수 및 부하 정도와 배기가스에 포함된 산소 농도로부터 공연비의 희박 혹은 농후 여부를 판단하는 연료 분사량을 제어하며, 산소센서의 최적 활성화를 위해 내부의 히터 가열을 제어하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 산소센서 가열 제어장치.

【청구항 2】

(a) 엔진 시동이 검출되면 산소센서의 가열 팩터를 1로 설정한 후 엔진 회전수 및 부하에 따라 설정된 테이블에서 가열 팩터값을 추출하여 히터의 가열 듀티를 제어하는 과정;

(b) 산소센서의 활성화 진행에 따라 검출되는 평균 출력 전압이 설정된 기준값 이하로 검출되는지를 판단하는 과정;

(c) 평균 출력전압이 기준값 이상이면 가열 팩터를 증가시켜 활성화를 촉진시키고, 기준값 이하이면 과열 방지를 위해 가열 팩터를 감소시켜 듀티 제어하는 과정;

(d) 감소 제어되는 가열 팩터의 듀티값이 설정된 기준값 이하인지를 판단하는 과정;

(e) 산소센서의 활성화 진행에 따라 판독되는 P-JUMP 학습값이 설정된 기준시간을 초과하는지를 판단하는 과정;

(f) 산소센서의 활성화 진행에 따라 판독되는 OBD 진단지수가 설정된 제1기준값을 초과하는지를 판단하는 과정;

(g) 상기 (e) 조건과 (f) 조건 중 어느 하나를 만족하는지 판단하는 과정;

(h) 상기 (d) 조건을 만족하고, (e)조건과(f) 조건중 어느 하나를 만족하면 산소센서의 열화를 방지하기 위하여 제1림프 홈 모드로 진입하여 가열 팩터의 최소값을 1로 설정하여 가열 듀티를 제어하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 산소센서의 가열 제어방법.

### 【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 (e) 조건과 (f) 조건 중 하나도 만족하지 않으면 산소센서의 OBD 진단지수가 설정된 제2기준값을 초과하고, 냉각수온이 설정된 기준온도 이하를 유지하는지를 판단하는 단계;

상기에서 산소센서의 OBD 진단지수가 설정된 제2기준값을 초과하거나 냉각수온이 설정된 기준 온도를 초과하는 경우 산소센서의 열화를 방지하기 위하여 제2림프 홈 모드로 진입하여 가열 팩터의 최소값을 1.25로 일정시간 유지하여 가열 듀티 제어하는 것을 특징으로 하는 차량용 산소센서의 가열 제어방법.

### 【청구항 4】

제2항에 있어서,

상기 (d) 조건을 만족하고 (e)조건과(f) 조건 중 어느 하나도 만족하지 않으면 상기 (a) 과정으로 리턴하여 통상의 가열 듀티를 제어하는 것을 특징으로 하는 차량용 산소센서의 가열 제어방법.



**【청구항 5】**

제2항에 있어서,

상기 OBD 진단지수에 대한 제1설정값은 50%이며, 이는 산소센서의 SWT가 50%이상이고 FRQ가 75% 이상인 것을 특징으로 하는 차량용 산소센서의 가열 제어방법.

**【청구항 6】**

제3항에 있어서,

상기 OBD 진단지수에 대한 제2설정값은 80%이며, 이는 산소센서의 SWT가 80% 이상이고 FRQ가 90% 이상인 것을 특징으로 하는 차량용 산소센서의 가열 제어방법.

**【청구항 7】**

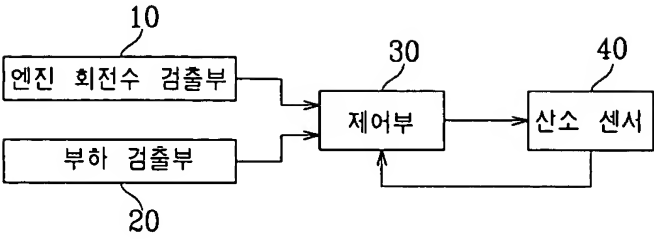
제2항에 있어서,

상기 산소센서의 열화방지 감소 가열 팩터의 기준값은 0.65로 설정하는 것을 특징으로 하는 차량용 산소센서의 가열 제어방법.

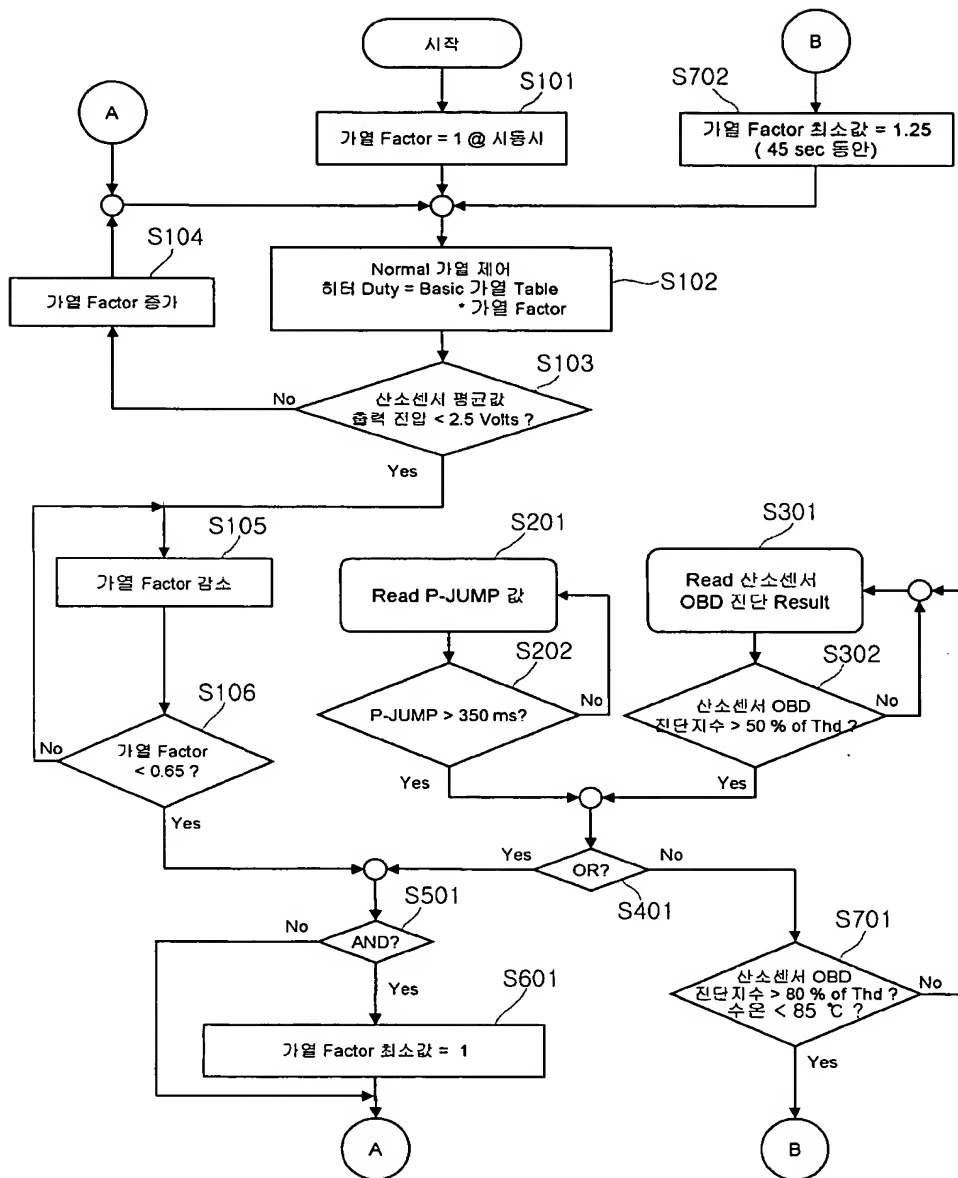


【도면】

【도 1】

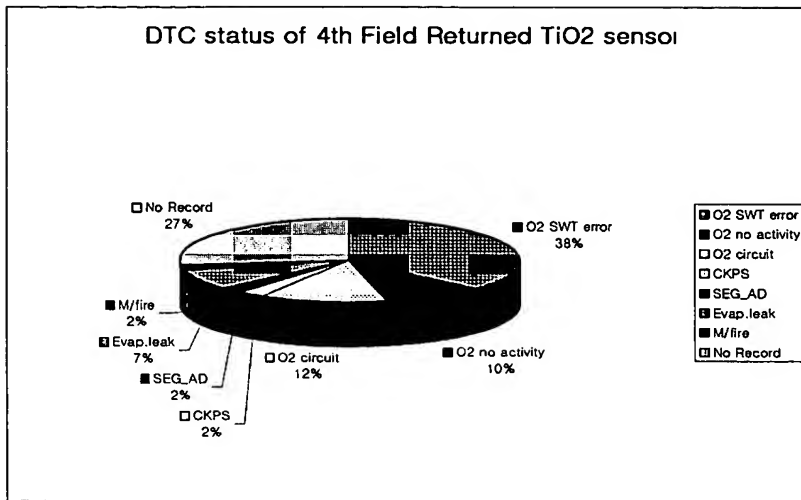


【도 2】

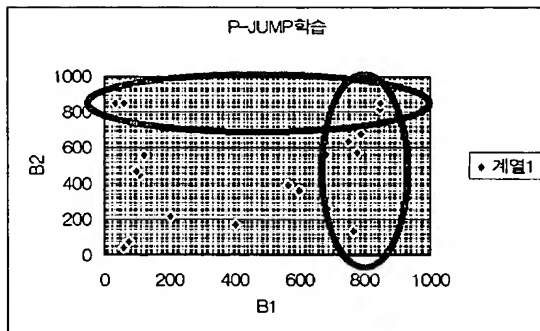




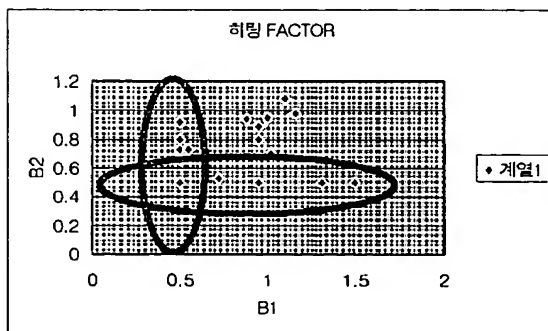
【도 3】



【도 4】

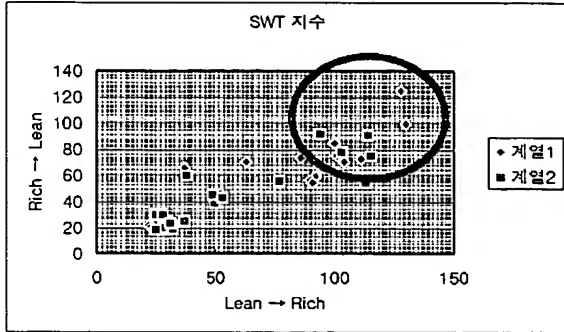


【도 5】





【도 6】



【도 7】

